Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 39

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Umschau

Indiens Weg ins Raumzeitalter

Der Start der selbstgebauten Weltraumrakete SLV-3, die am 18. Juli den ebenfalls aus eigener Produktion stammenden Satelliten «Rohini-1» in eine Erdumlaufbahn brachte und Indien zur sechsten Weltraummacht machte, ist «nur der Anfang». So hat Abdul Kalam, der für das Experiment verantwortlich war, sich vor der Presse über das indische Weltraumprogramm geäussert, das mit dem erfolgreichen Raketenstart in der Öffentlichkeit und bei den führenden Politikern des Landes grossen Auftrieb erhalten hat. Indien, das zu den ärmsten Ländern der Welt zählt und im täglichen Leben weit mehr vom Ochsenkarren als vom Auto abhängt, setzt auf die Weltraumtechnik.

Das indische Raumprogramm hat bisher nach offiziellen Angaben etwa 330 Millionen Dollar gekostet – einen Bruchteil des Jahresbudgets der amerikanischen NASA, wie immer wieder betont wird. Die wichtigsten Erfolge waren der 360 Kilogramm schwere Satellit Aryabhatta, der im April 1975 mit einer sowjetischen Rakete in den Raum geschossen wurde, der 445 Kilogramm schwere Satellit Bhaskara, der auf gleiche Weise im Juni vergangenen Jahres in eine Umlaufbahn gebracht wurde, und jetzt der Start der SLV-3.

Aryabhatta umkreist immer noch die Erde, wenn auch ein Fehler in der Stromversorgung die Wissenschaftler schon nach wenigen Tagen zum Abschalten der Instrumente zwang. Bhaskara arbeitet, so heisst es, zufriedenstellend. Im vergangenen Jahr hatten die indischen Raumfahrttechniker einen wesentlichen Rückschlag erlitten, als der erste Versuch mit der eigenen Rakete nach wenigen Minuten misslang und das teure Vehikel ins Meer stürzte.

In Indien selbst ist der Griff in den Weltraum im Grunde kaum umstritten. Kritisiert wird allenfalls das, was die Wissenschaftler und die Politiker am stolzesten macht – der Bau der eigenen Raketen. «Was glauben Sie, warum andere Länder mit der technischen Fähigkeit zum Bau von Raketen und zur Beförderung von Satelliten das nicht getan haben?» fragte ein Wissenschaftler, der in der allgemeinen Begeisterung lieber ungenannt bleiben wollte, und er gab die Antwort: «Weil es ohne Schwierigkeiten möglich ist, das ohne den teuren Weg des Eigenbaus zu tun.»

Dass der Weg mühsam und teuer ist, wird beispielsweise aus den Darlegungen der führenden Wissenschaftler deutlich, die am SLV-3-Experiment beteiligt waren. Der 35 Kilogramm schwere Satellit an der Spitze der 22,7 Meter langen Feststoffrakete, die wie ein gigantischer Bleistift aussieht, hatte nur eine Aufgabe: Das Funktionieren der Raketensysteme zu bewerten. Direkten Nutzen brachte er bisher nicht, und auch das gesamte Programm ist nicht so einfach zu rechtfertigen. Prof. Satish Dhawan, der jede militärische Nutzung solcher Raketen ausschloss, hatte in der Quintessenz nur eine Antwort auf den Sinn der landeseigenen Produktion: «Wenn wir nicht die Möglichkeit haben, in den Weltraum zu gehen, wie können dann unsere ideenreichen Wissenschaftler überleben? Sie werden uns verlassen.»

Die Regierung in Neu Delhi macht allerdings keine Glaubensfrage aus den eigenen Raketen. Die wichtigsten Experimente der nächsten Jahre werden mit ausländischer Kooperation vorgenommen. Anfang nächsten Jahres steht der Abschuss des «Apple»-Satelliten an der Spitze einer europäischen Ariane-Rakete auf dem Programm. Die 630 Kilogramm schwere Nutzlast besteht aus einem Fernmeldesatelliten, der auf experimentieller Basis die Verbesserung der Kommunikationsmöglichkeiten im Riesenland Indien erproben soll. 1981 und 1984 sollen mit sowjetischen Trägerraketen zwei weitere Satelliten vom Typ Bhaskara in den Raum gebracht werden. 1982 und 1983 sollen zwei «Insat»-Satelliten, die fertig in den USA gekauft und mit amerikanischen Raketen abgeschossen werden, in geostationäre Positionen 36000 Kilometer hoch über Indien fliegen.

Dann kann mit dem begonnen werden, was als eigentliches Ziel der indischen Weltraumforschung gilt – beispielsweise mit einem Fernsehnetz, das mit Hilfe von Spezialantennen in vielen Zentren die Aufnahme der Sendungen direkt vom Satelliten her erlaubt. Die Entdeckung, Überwachung und Nutzung von Rohstoffreserven kann mit Hilfe der Satelliten, so hoffen die indischen Fachleute, ganz erheblich intensiviert werden. Durch verbesserte meteorologische Beobachtungen sollen präzisere Vorhersagen über den Monsun möglich sein, von dem die Ernten in dem noch weitgehend landwirtschaftlich geprägten Subkontinent abhängig sind.

Klärschlamm als Goldgrube

Öl und Kohle kann auf sehr einfache Weise aus Klärschlamm gewonnen werden. Prof. Ernst Bayer vom Institut für Anorganische Chemie der Universität Tübingen hat mit seinen Mitarbeitern ein Verfahren entwikkelt, mit dem extrem umweltfreundlich das Problem des Klärschlamms gelöst werden kann und das zugleich einen wichtigen Beitrag zur Lösung des Energieproblems leistet. Die Methode, die soeben bei fast 300 Einsendungen in der Bundesrepublik einen von drei Energiepreisen bekommen hat, befindet sich jetzt in einem internationalen Wettbewerb. Bis zum Frühjahr 1981 wird Bayers Team das Preisgeld von 100000 Mark nutzen, um die ökonomischen Grundlagen der Neuentwicklung zu errechnen.

Das Verfahren ahmt den Naturprozess der fossilen Brennstoffgewinnung nach, dessen Grundlage Biomasse ist (bei der Verkohlung Pflanzen und bei der Ölbildung Mikroorganismen). Während der Umwandlungsvorgang in der Natur sechzig Grad Wärme und vierzig Millionen Jahre (bei höheren Temperaturen bis 1,5 Millionen Jahre) braucht, haben die Tübinger diesen Prozess auf drei Stunden verkürzt.

Der getrocknete Klärschlamm, der Mikroorganismen enthält, wird unter Luftausschluss bei 200 bis 300 Grad Wärme über bestimmte Mischkatalysatoren (Metasalze) wie Kupfer auf Aluminiumoxyden geleitet. Dabei entsteht reines Öl und Kohle. Die Ausbeute liegt, auf Kohlenstoff bezogen, bei vierzig Prozent Öl mit einem Heizwert von 8000 bis 9000 Kilokalorien (raffiniertes Heizöl 10000 bis 11000 Kilokalorien) und bei zwanzig bis dreissig Prozent Kohle (Heizwert und Qualität der Braunkohle vergleichbar) sowie einem Anteil brennbaren Gases von rund fünf Prozent.

Der im Kärschlamm vorhandene Stickstoff, der Sauerstoff und der Schwefel werden – ersterer mit einem in Tübingen entwickelten Verfahren – auf einfache Weise ausgefällt. Als Rückstände bleiben nur die anorganischen Bestandteile in der Kohle und nach der Verbrennung in der Asche.

Das völlig rückstands- und vor allem schwefelfreie Öl kann je nach den Anforderungen qualitativ gesteuert werden. Den Einsatz hält Bayer besonders in der Petro- und Kunststoffchemie für sinnvoll. Hinsichtlich der Chancen dieses Verfahrens sind er und sein Team sehr optimistisch, zumal es chemisch sehr einfach ist. Da nur dreissig Prozent der entstehenden Energie für deren Gewinnung benötigt werden, beträgt die Ausbeute beachtliche siebzig Prozent. Derartige Anlagen – über die Investitionskosten vermögen die Tübinger Forscher keine Angaben zu machen – könnten regional jeweils für mehrere Klärwerke erstellt werden.

Mit dem derzeitigen Klärschlammaufkommen, das sich aber bis 1986 verdoppeln soll, wären bei einer geschätzten Jahresproduktion von ein bis zwei Millionen Tonnen Öl und 1,5 Millionen Tonnen Kohle fast 1,5 Prozent des importierten Öls (130 Millionen Tonnen, davon für die Petrochemie zehn Millionen Tonnen) zu ersetzen. Doch habe das Verfahren noch «weitere Perspektiven, da alle zellulosehaltigen Abfälle, also auch Hausmüll, mit Mikroorganismen versetzt und damit umgewandelt werden können».

Klärschlämme sind wegen der Schwermetallgehalte bisher nicht verwendbar. Auch ein Einsatz als Dünger scheidet nach neuesten Erkenntnissen wegen der nicht abbaubaren Metallablagerungen aus. Faultürme, in denen rund fünzig Prozent des Kohlenstoffs nicht ausgefault werden, können nur etwa ein Drittel des Schlamms aufnehmen und die Verbrennungsanlagen (Pyrolyse) bedeuten eine erhebliche Umweltbelastung. Mit dem Tübinger Energiegewinnungsverfahren würde beides überflüssig und das Problem der Klärschlämme ökologisch einwandfrei gelöst. Selbst höhere Ölanteile bis über fünfzig Prozent wären denkbar, doch würde dies vermutlich unrentable Aufwendungen (vor allem an Energie) erfordern.

Windenergie auch in Grossbritannien

England wird in etwa fünf Jahren Strom aus Windenergie beziehen können. 1985 soll das erste Windkraftwerk der Insel seine Arbeit aufnehmen, für das gegenwärtig noch ein Standort gesucht wird.

Nach Angaben der Zentralen Elektrizitätsbehörde wird der Standort im Landesinneren liegen. Frühere Auffassungen, dass für die Nutzung von Windenergie nur die Kuppen von Hügeln oder Küstenregionen in Frage kämen, seien durch neueste Entwicklungen überholt. Nach Meinung der Behörde könnten einige der Wind-Generatoren auf dem flachen Land in England und Wales aufgebaut werden, wo die weniger auffallen als auf Hügeln.

Sollten die Maschinen erfolgreich arbeiten, könnten nach Angaben eines Sprechers eine

ganze Reihe davon etwa alle 800 Meter aufgestellt werden. «Wir würden damit beweisen, dass Elektrizität ökonomisch und umweltfreundlich produziert werden kann.» Um allerdings ein übliches Kraftwerk ersetzen zu können, müssten nach Angaben der Behörde 1000 bis 2000 Wind-Generatoren aufgestellt werden.

Neue Ringbeschleunigungsanlage in Hamburg geplant

Das Forschungsinstitut «Deutsches Elektronensynchrotron» (DESY) in Hamburg-Bahrenfeld wird eine zur Erforschung der Materie dienende Anlage zur Beschleunigung von Elementarteilchen erhalten. Die Vorplanungen sind bereits im Gange, damit Hamburg sich auf die Ausschreibung des Bundes, die für Ende 1980 erwartet wird, bewerben kann. Die neue Anlage, für die schon der Name HERA (Hadron-Elektron-Ringanlage) gefunden wurde, soll unterirdisch im Gelände des Volksparks im Norden der Stadt errichtet werden. Sie wird nach den Planungen etwa sechs Kilometer Umfang haben und etwa zehn bis zwanzig Meter unter der Erde liegen. Das Projekt, für das eine Bauzeit von zehn Jahren veranschlagt ist, wird voraussichtlich 600 Millionen Mark kosten.

Meersalz als Stromlieferant

Chemikern und Physikern der Technischen Hochschule Göteborg ist es gelungen, eine neue Energiequelle für elektrischen Strom anzuzapfen. Sie betreiben das erste funktionsfähige Modell eines Salzkraftwerkes, das Strom für eine 4-Volt-Lampe liefert.
Das Prinzip ist nach Angaben der Fachzeitschrift «Selecta» recht einfach: Mischt man Salz- und Süsswasser, so müssen die Natrium- und Chlor-Ionen wandern, damit eine homogene Lösung entsteht. Diesen durch thermodynamische Gesetze vorgegebenen Ablauf kann man zur Energiegewinnung nutzen, indem man die Ionen hindert, sich zu vermischen. Die Wissenschaftler schalteten deshalb zwischen Salz- und Süsswasser ionenselektive Membranen, die die positiven Ionen nach rechts und die negativen nach links leiten. Die dabei entstehende Potentialdifferenz (sprich elektrische Spannung) liefert Energie, wenn die Potentiale über Leitungen entladen werden.
Dem Bericht zufolge ist für ein solches Kraftwerk bereits ein Standort vorgesehen, nämlich eine Meeresbucht dreissig Kilometer westlich von Stockholm. Das Süsswasser kommt aus dem Nordre-Fluss. Für die Anlage müssten die Membranen aufeinander gestapelt und an jedem Ende mit einer Elektrode versehen werden. 10000 solcher Module wären erforderlich, um eine Leistung von 20000 Kilowatt zu erzeugen. Teuer wäre dieser Strom allerdings. Denn die Membranen kosten derzeit umgerechnet 126 Mark je Quadratmeter – und 10000 Quadratmeter wären erforderlich.
Die Versuchsanlage soll zehn Megawatt leisten. Ein Elektrizitätswerk mit einem Wirkungsgrad von zwanzig Prozent würde 500 Megawatt erbringen und nach Berechnungen der schwedischen Forscher umgerechnet rund 290 Millionen Mark kosten. Rechenbeispiele ergaben, dass ein Salzkraftwerk am Auslauf der Ostsee in das Kattegat 4000 Megawatt liefern könnte. Zum Vergleich: Ein Kernkraftwerk durchschnittlicher Grösse leistet etwa 1000 Megawatt.

Neue Bücher

Stahltrapezprofil im Hochbau

Herausgegeben vom Institut zur Förderung des Bauens mit Bauelementen aus Stahlblech, Düsseldorf, 133 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen, Konstruktionszeichnungen und Tabellen. Karl Krämer Verlag, Stuttgart 1980. Preis: etwa 40 Fr.

Das Buch erscheint zu einem Zeitpunkt, da der Anwendungsbereich des Trapezprofiles im Begriffe ist, sich stark auszuweiten. Die Gunst der Architekten und Ingenieure erschliesst dem Element neue konstruktive und gestalterische Gebiete. Es ist vor allem der Industriebau, der sich die bedeutenden bautechnischen und formalen Eigenschaften des Trapezprofiles zunutze macht. Die meist grossflächigen Raumbegrenzungen sind für den Entwerfer oft recht schwierig zu beherrschen. Mit dem Trapezprofil ist ihm ein Element in die Hand gegeben, das ihn – soweit es konstruktive und funktionelle Randbedingungen zulassen – in die Lage versetzt, strukturelle Bezüge herzustellen oder aufzunehmen, einfache Bauformen optisch zu modifizieren, aber auch das Spiel des Lichtes zur gewünschten Wirkung zu bringen.
Für den Konstrukteur ist der Einsatz von Trapezprofilen beim Dach – wo das gute alte Wellblech Vaterschaft beanspruchen dürfte – vor allem aber bei Deckenkonstruktionen unter den entsprechenden Voraussetzungen von besonderem Interesse. Hier bringt die Verwendung als verlorene Schalung, als selbsttragende Decke oder als Teil von Verbundkonstruktionen wesentliche technische Vorteile.
Noch ist die Entwicklung keineswegs abgeschlossen. Jüngste Beispiele aus dem Kirchenbau, dem Theaterbau, dem Bürohaus- und Sportstättenbau zeigen, dass sich das Material auch in architektonisch anspruchsvolleren Sparten als durchaus zukunftsträchtig erweisen dürfte – besonders dann, wenn man die Kunststoffbeschichtung und die damit gegebenen Möglichkeiten der farblichen Gestaltung in Betracht zieht.
Das Buch behandelt vorerst Herstellung und bauphysikalische Belange. Berechnungsgrundlagen und Montagehinweise führen sodann zu den mit vielen Konstruktionsdetails versehenen Hauptabschnitten Dach, Wand, Anschluss Dach–Wand und Decken. Schade, dass den etwas wahllos eingestreuten Bildern durch das Fehlen der Unterschriften nur dekorative Bedeutung zukommt. Textbezogene, kommentierte Aufnahmen hätten die im übrigen ausgezeichnete Darstellung wohl wesentlich bereichert.

Bruno Odermatt

ETH Zürich

Mikroben gegen die Umweltverschmutzung

Zu diesem Thema fand vom 15. bis 17. September 1980 an der ETH Zürich ein Symposium der Federation of European Microbiological Societies (FEMS) statt. Die Tagung wurde vom Mikrobiologischen Institut der ETHZ organisiert und stand unter der Leitung von Prof. Th. Leisinger, Prof. R. Hütter und Dr. A. Cook (ETHZ) sowie Prof. J. Nüesch (Ciba-Geigy, Basel).
Der Mensch hat bis heute über fünf Millionen verschiedene chemische Verbindungen beschrieben und synthetisiert; die chemische Industrie produziert jährlich etwa hundertfünfzig Millionen Tonnen synthetische Chemikalien. Ein grosser Teil dieser Chemikalien gelangt bei der Produktion, bei der Lagerung, beim Transport, am Ort ihres Verbrauchs oder als Abfall in die Umwelt. Den Mikroorganismen im Boden und im Wasser fällt dann die wichtige Aufgabe zu, diese vom Menschen synthetisierten Produkte abzubauen und damit aus der Umwelt zu entfernen. Bei gewissen Chemikalien, in der Regel bei solchen, die nur geringe Verwandtschaft mit natürlich vorkommenden Substanzen aufweisen, versagt die Abbaufähigkeit von Bakterien und Pilzen. Dies kann bei giftigen Verbindungen zur Gefährdung von Mensch, Tier und Pflanze führen. Prominente Beispiele für solche schwerabbaubaren Verbindungen sind das in der Schweiz seit einigen Jahren verbotene Insektizid DDT, die anlässlich eines Betriebsunfalls in Seveso (Italien) entwichene Giftsubstanz TCDD und die für den Bau von elektrischen Transformatoren verwendeten polychlorierten Biphenyle (PCB's).
Um das Problem der schwerabbaubaren Chemikalien von der Mikrobiologie her gezielt angehen zu können, muss ihr Stoffwechsel studiert werden. Welches sind die kritischen Schritte im Abbau von Problemverbindungen und wie lässt sich ihr Wirkungsgrad verbessern? Ein Teil der Beiträge war deshalb dem Stoffwechsel von schwerabbaubaren Pflanzenschutzmitteln, Farbstoffen, Detergenzien und Abfällen der Zellulose-Industrie gewidmet. Eine weitere Serie von Vorträgen befasste sich mit der Entwicklung von Bakterien mit gesteigerter Abbaufähigkeit. Mit welchen Methoden lassen sich leistungsfähige Stämme aus der Natur isolieren, und wie können sie im Labor verbessert werden? Wie lassen sich die Methoden der Genchirurgie zur Konstruktion von Bakterien mit möglichst vielseitiger und hoher Abbauleistung einsetzen?
Wenn sich auch die meisten Wissenschafter, die über die Probleme der sogenannten «Biodegradation» arbeiten, vorläufig noch mit der Abklärung von Grundlagen beschäftigen, so waren am FEMS-Symposium doch Ansatzpunkte für die Lösung praktischer Umweltprobleme mit Hilfe von Mikroorganismen erkennbar. Dr. U. Gasche (Cellulose Attisholz AG) berichtete über die Gewinnung von Äthanol und Futterhefe aus den konzentriert und in grosser Menge anfallenden Abfällen der Zellstoff-Industrie und Prof. D. Munnecke (University of Oklahoma, USA) stellte ein aus Bakterien gewonnenes Enzym vor, welches das giftige Insektizid Parathion wirkungsvoll und rasch in hundertmal weniger giftige Bruchstücke spaltet. Es ist damit zu rechnen, dass in Zukunft mikrobielle Prozesse vermehrt zur Bewältigung von Umweltproblemen eingesetzt werden können.